فصلنامه علمی مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی
دوره ۱۵، شماره ۲ (پیاپی ۵۱)، تابستان ۱۳۹۹
شاپای چاپی ۵۹۶۸- ۲۵۳۵ شاپای الکترونیکی ۵۹۵X- ۲۵۳۸
http://jshsp.iaurasht.ac.ir
مقاله پژوهشی
صص. ۵۱٤-٤۹۹

بررسی رشد شهری و تبدیل اراضی زراعی و بایر به توده شهری (مطالعه موردی: شهر ارومیه)

رباب حسین‌زاده * – استادیار گروه جغرافیا، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۰/۲۵ **تاریخ پذیرش:** ۱۳۹۸/۱۲/۲۶

چکیده

رشد سریع شهرها در کشورهای در حال توسعه که اغلب با پراکنده‌رویی همراه است، امروزه به یک مسئله جدی تبدیل شده است. دست‌اندازی به اراضی زراعی و از بین بردن اکوسیستم طبیعی پیرامون شهرها، لزوم بازبینی دائمی فرآیندهای دینامیک شهری با توجه به توسعه در گذشته و پیش‌بینی آن در آینده را اجتناب ناپذیر نموده است. هدف پژوهش حاضر، بررسی تغییرات رشد شهری ارومیه و تأثیر این رشد بر اراضی زراعی و بایر است که برای نیل به هدف فوق از مدل LCM در دوره ۱٦ ساله ۲۰۱۱-۱۹۹۵ بر اساس تلفیق طبقه‌بندی شبکه عصبی مصنوعی پرسپترون چند لایه و مدل زنجیره مارکوف با استفاده از مدلساز تغییرات زمین بوده است. از تصاویر لندست ۵ مربوط به سال‌های فوق جهت تهیه نقشه کاربری اراضی به روش شبکه عصبی پرسپترون چند لایه استفاده گردید. اعتبارسنجی مدل با محاسبه ضرایب کاپا (شاخص کاپای بالای ۸۷ درصد) بیانگراعتبار مدل می‌باشد. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که در بازه زمانی مورد مطالعه، تغییرات کاربری اراضی شهر ارومیه، گذار و تبدیل اراضی بایر به شهری در قسمت‌های مرکزی بیشتر و تبدیل اراضی کشاورزی به شهری در اطراف شهر ملموس بوده و با شدت بیشتری به سمت غرب (محور جاده بند) ادامه می‌یابد. پیش‌بینی رشد شهر تا افق ۱٤۰٤ نشان می‌دهد که نسبت به سال ۱۳۹۰، ۳۲۰۸ هکتار به اراضی ساخته شده افزوده و در مجموع ۳۸۱۰ هکتار از اراضی کشاورزی و باغات کاسته شده که بخشی از آن به اراضی بایر تبدیل خواهد شد.

واژه‌های کلیدی: تغییرات رشد شهری، اراضی زراعی، مدل LCM، شهر ارومیه

نحوه استناد به مقاله:
حسین‌زاده، رباب. (۱۳۹۹). رشد شهری؛ بررسی تبدیل اراضی زراعی و بایر به توده شهری (مورد مطالعه: شهر ارومیه). *مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی*، ۱۵(۲)، ۴۹۹-۵۱۴.
http://jshsp.iaurasht.ac.ir/article_672849.html

*نویسنده مسئول: Email: robab.hoseinzadeh@yahoo.com

مقدمه

امروزه بیش از نیمی از جمعیت سیاره ما در شهرها زندگی می‌کنند. از قرن گذشته روند شهرنشینی شدت زیادی داشته است و با رشد سالیانه ۳/۵ درصد همراه بوده است (Pacion, 2009). در سال ۱۹۵۰، ۳۰ درصد مردم در شهرها زندگی می‌کردند که در سال ۲۰۰۰ به ۴۷ درصد رسید و پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۳۰ به ۶۰ درصد افزایش یابد (Khan, 2007: 2). رشد شهر فرایندی است که به خودی خود نمی‌تواند عاملی نامطلوب قلمداد شود. چیزی که آن را بیمارگونه و به عاملی منفی تبدیل می‌کند، کیفیت فرایند و شیوه رشد است (Garcia, 2010:198). رشد شهر و کاربری زمین امروزه تأثیر محیطی زیادی دارد و می‌توان گفت که تأثیرات زیست‌محیطی با الزامات معاصر پایداری مواجه است (Kristinsdottir, 2015: 29). تحول فعالیت‌های کشاورزی و سکونتگاه‌های روستایی در جوامع با شهرنشینی سریع، تأثیر قابل توجهی بر محیطزیست داشته و فشار اقتصادی ایجاد می‌کند. بنابراین با رشد شهر دو نوع از مشکلات ایجاد می‌شود. از یک طرف مشکلاتی که با توسعه شهر، ناکافی بودن برنامه‌ریزی و سیاست محدودیت رشد، تأثیر رشد در آلودگی و تخریب محیطزیست و چالش اندازه‌گیری و تعریف پایداری شهری مرتبط هستند و از طرف دیگر مسائلی چون تأثیر تغییرات شهری براراضی کشاورزی، حفظ محیطزیست و مسائل اجتماعی– فرهنگی به وجود می‌آید (Higgitt, 2004: 350). در شهرهای بزرگ با پسکرانه کشاورزی معمولاً رشد شهر اراضی زراعی و باغات را متأثر ساخته و تسریع تخریب این اراضی و تبدیل آن به کاربری‌های ساخته شده را به همراه دارد. شهر ارومیه در جلگه‌ای با اراضی مرغوب و حاصلخیز و در پسکرانه‌ای از باغات و اراضی کشاورزی شکل گرفته اما این شهر رشد سریع و پراکنده‌ای داشته است. به طوری که در بازه زمانی مورد مطالعه (۹۰–۱۳۷۵)، مساحت شهر از ۵۲۱۲ به ۱۰۰۵۰هکتار رسیده است. به عبارتی در بازه فوق مساحت شهر ۲ برابر شده است. با توجه به اراضی مرغوب و باغات در اطراف شهر ارومیه، رشد سریع شهر در هر صورت غیر قابل قبول بوده و در راستای اهداف توسعه پایدار شهری نمی‌باشد و اگر با تخریب اراضی مرغوب کشاورزی و باغات مشایعت شود، مغموم‌تر نیز خواهد بود. حال سوال این است که رشد شهری ارومیه در عمل کدام قسمت‌های شهر را بیشتر متأثر ساخته است؟ آیا این رشد بیشتر در اراضی بایر و غیر زراعی صورت گرفته و یا گسترش شهر به سمت اراضی مرغوب زراعی بوده است؟ بنابراین با توجه به نرخ بالای رشد جمعیت شهرنشین و کمبود زیرساخت‌های شهری از یک سو و سیر کاهش اراضی با ارزش محیطزیستی در شهرها از سوی دیگر، لزوم بررسی روند تغییرات و شناسایی جهت‌گیری رشد شهرها به منظور جلوگیری از افت محیطزیست و کاهش بار اقتصادی ناشی از تخریب اراضی زراعی و باغات، امری ضروری است. بررسی تغییرات کاربری اراضی شهری، سال‌های متمادی مورد مطالعه قرار گرفته است: اما، ظهور تصاویر ماهواره‌ای و تکنیک‌های زمین مکانی، بعد جدیدی را برای بازبینی و ارزیابی تغییرات پوشش کاربری زمین گشوده است (Tewolde & Cabral, 2011: 2149). به طوری که امروزه در این زمینه مطالعات فراوانی صورت گرفته است که می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

شولز وهمکاران (۲۰۱۰) به منظور پایش تغییرات پوشش سرزمین جنگلی شیلی، از مدل‌ساز تغییر سرزمین و تصاویر ماهوارهای مربوط به چهار دور ۱۹۹۹، ۱۹۸۵، ۱۹۷۵، ۲۰۰۸ استفاده کرده و به این نتیجه رسیدند که گرایش عمدهٔ تغییرات به سمت کاهش جنگل و تبدیل درختچه‌زارها به کاربری‌های فشرده‌ای همچون کشاورزی بوده است. روی و همکاران (۲۰۱۴) در پژوهشی به پیش‌بینی تغییرات کاربری اراضی حوضه آبریز دریای مدیترانه در جنوب شرقی فرانسه در بازه‌های زمانی مختلف پرداختند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که نواحی شهری رشد بالای داشته و عمده این رشد در اراضی کشاورزی بوده است. جورابیان و همکاران (۲۰۱۲) در مطالعه پایش تغییرات کاربری اراضی، تخریب و ترمیم جنگل‌های هیرکانی شمال ایران، از مدل‌ساز تغییر سرزمین استفاده کردند. به این نتیجه رسیدند که تغییرات کاربری اراضی میان سال‌های ۱۹۷۷ تا ۲۰۱۰ در راستای کاهش ۰/۰۶ درصدی سالیانه جنگل‌های مورد مطالعه در شمال ایران می‌باشد. پورخباز و همکاران (۱۳۹۴)، در پژوهشی با عنوان"رویکرد آمایشی در مدل‌سازی تغییرات کاربری اراضی شهرستان بهبهان با به کارگیری تصاویر ماهواره‌ای چندزمانه‌ای با به‌کارگیری LCM و زنجیرهٔ مارکوف" به این نتیجه رسیدند که مناطق مسکونی از ۳۱۵۷ هکتار در سال ۱۳۹۲ به ۴۱۸۰ هکتار و اراضی کشاورزی منطقه از ۱۵۰۳۰ هکتار به ۲۰۷۷۸ هکتار افزایش یافته‌اند. اما روند تخریب مراتع نه تنها بهبود نیافته است بلکه با شدتی بیشتر از گذشته ادامه دارد. روستایی و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهشی سنجش فضایی گستردگی شهری با تأکید بر تغییرات کاربری اراضی با استفاده از تصاویر ماهواره ای چندزمانه (مطالعه موردی: ارومیه) با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای لندست در ۵ مقطع زمانی (۱۳۹۰–۱۳۶۳) تغییرات کاربری اراضی شهر ارومیه را مورد ارزیابی قرار دادند که نتایج تحقیق حاکی از آن است که اراضی کشاورزی آبی و اراضی

بایر بیشترین تغییرات را در تبدیل به اراضی ساخته شده داشته‌اند. فیضی زاده و سلمانی (۱۳۹۵)، مدل‌سازی تغییرات کاربری اراضی محدودهٔ شهر ارومیه را به منظور آشکارسازی تغییرات انجام گرفته در اراضی کشاورزی مد نظر قرار داده است. در این زمینه از تصاویر ماهواره‌ای لندست استفاده نمودند نتایج پژوهش نشان می‌دهد شهر ارومیه در طی ۳۱ سال گذشته گسترش فیزیکی زیادی داشته، به‌طوری‌که مساحت آن از ۷/۴۳ درصد کل منطقهٔ مورد مطالعه در سال۱۳۶۳، به ۳۰/۷۵ در سال ۱۳۹۴ افزایش یافته است. این افزایش با کاهش زمین‌های کشاورزی جبران شده، به طوری که حجم وسیعی از اراضی کشاورزی مستعد مورد ساخت وساز قرار گرفته است که به معنای تخریب اراضی حاصلخیز به ویژه اراضی باغی در این منطقه می‌باشد. پوینده (۲۰۰۷)، مدل‌های زمانی – فضایی شهر را به دو گروه کاملاً متمایز تقسیم کرده است: ۱) مدل پیچیدگی ۲) مدل زمانی در GIS، که مدل پیچیدگی شامل: اتوماسیون سلولی، مدل‌های عامل بنیان، مدل شبکه عصبی و مدل فراکتال است (Bhatta, 2010: 109). علم پیچیدگی بخشی از سیستم را که به عنوان سیستم پیچیده در نظر گرفته می‌شود، مطالعه می‌نماید. در حقیقت علم پیچیدگی رویکرد جدیدی است که چگونگی ارتباط بین بخش‌های مختلف یک سیستم، مجموعه رفتارها، تعاملات و ارتباطات سیستم با محیط خود را شکل می‌دهد. طبق برخی از ویژگی‌ها، سیستم‌های شهری به عنوان سیستم پیچیده در نظر گرفته می‌شوند (Mcharg,1969). کیفیت پیچیدگی می‌تواند به ابعاد فراکتال– خود مانندی، خود سازمانی و ویژگی‌های آنی سیستم‌های شهری مربوط باشد (Shen, 2002).

در حقیقت سیستم پیچیده، سیستمی است که اجزاء و عوامل گوناگون دارد که هر یک از آن‌ها نقش معینی را ایفا می‌کنند؛ این عوامل بنابر طبقه‌بندی درونی خاصی، سازمان یافته‌اند؛ عوامل این سیستم و همچنین طبقات و مراتب آن‌ها، به انواع و شکل‌های گوناگون با هم پیوند و رابطه دارند و به همین سبب در سیستم‌های پیچیده، ارتباطات بسیار پیچیده و گوناگون وجود دارد. کنش و واکنش‌های میان عوامل تشکیل دهنده یک سیستم پیچیده به شکل و نوع خاصی صورت می‌گیرند و این کنش‌ها و واکنش‌ها به صورت غیر خطی پدید می‌آیند (Doroseny, 1992: 24-25).

در آغاز دهه ۱۹۶۰میلادی با انتقاداتی که از اندیشه آغازین سیستمی در برنامه‌ریزی شهری شد، یعنی تفکری که شهر را به عنوان یک سیستم مکانیکی مشاهده می‌نمود، این نگرش به تفکری تبدیل شد که شهر را یک سیستم پیچیده و پویا می‌دید. این نگرش در حوزه شهرسازی توسط اندیشمندانی چون جرج چدویک در دهه ۷۰ میلادی اعتباری ویژه یافت و مسیر تازه ای را به روی شهرسازی غرب گشود. از نظر چدویک در سیستم شهر، ترکیب‌های پیچیده و عمیق‌تری در روابط و زیرسیستم ها وجود دارد. وی با اشاره به پیچیدگی‌های جهان واقعی و در برابر آن محدودیت‌های انسان در درک این پیچیدگی‌ها، استفاده از ابزارهای انتزاعی چون نظریه‌های ریاضی و مدل‌سازی، به منظور ساده کردن می‌باید با آگاهی کامل از پیچیدگی‌ها صورت گیرد (Pakzad, 2008: 480-483). بنابراین همان‌گونه که جین جیکوبز نیز تأکید می‌کند، شهر یک موضوع "پیچیده سازمان یافته" است؛ مجموعه نظامی از عملکردهای مختلف، کوچک، بزرگ و مسائلی که علم زندگی با آن‌ها ارتباط دارد؛ شهر اساساً یک ارگانیسم زنده متشکل از ارتباطات پیچیده، رفتارهای همه جانبه و ویژگی‌های پیش‌بینی نشده غیر خطی است (Jenks, 2004: 61). بتی (۲۰۰۸) معتقد است که در طول ۲۵ سال گذشته، درک ما از شهرها به تدریج پیام جیکوبز را بازتاب می دهد. از نظر جیکوبز شهرها را نباید به مثابه سیستم‌های فاقد نظم نگریست. در زیر ظاهر پر آشوب و آشفته و متنوع فرم فیزیکی، یک نظم قوی و الگویی از بی‌شمار تصمیمات و فرایندهای مورد نیاز برای تشکیل یک شهر وجود دارد تا بر اساس آن‌ها توسعه پیدا کند و به لحاظ فیزیکی گسترش یابد (Batty, 2008: 769-771).

توجه و تمرکز اصلی در نظریه بحرانیت خود– سامانی، بر روی پویایی‌های درونی سیستم‌های خود– سامان در دوره‌های وضعیت ثبات است . به سخن دیگر نظریه بحرانیت خود– سامان ویژگی سیستم‌هایی است که مدام در حال رشد و تحول‌اند. بحرانیت خود– سامان نشان می‌دهد که چگونه پویایی‌های درونی پیچیده و غنی می‌تواند در یک وضعیت ثبات قرار داشته باشد؛ اما در عین حال، در طی زمان همین وضعیت به ظاهر باثبات که دارای رشد مداوم می‌باشد، کل ساختار را دچار ریزش‌های ناگهانی غیرقابل پیش‌بینی کند . این نظریه بیان می‌کند که در ابتدا که جمعیت یک شهر یا سیستمی از شهرها، در حال رشد است، مورفولوژی این رشد بازتاب مکان‌های مختلف است. دوم، زمانی که این رشد یک آستانه بحرانی خاص را پشت سر می‌گذارد، این شهر یا سیستمی از شهرها، وارد یک وضعیت ثبات می‌شود. سوم، پویایی‌های درون این وضعیت به ظاهر باثبات، به تدریج منجر به تقویت رشد آن و در نهایت ریزش‌های ناگهانی در نقاط مختلف می‌شود. با این حال، اصل موضوع در نظریه بحرانیت خود– سامان مربوط به توزیع اندازه آماری در آن نیست بلکه مربوط به فرآیندهای پویا در پس آن می‌باشد. مسئله اصلی واقعی این است که در حوزه انسانی

شهرها، اطلاعات کافی و جزئی به منظور توصیف و درک این پویایی‌ها وجود ندارد. در نتیجه اغلب کاربردهای نظریه پیچیدگی در حوزه مطالعات و برنامه‌ریزی شهری، شکل شبیه‌سازی کامپیوتری به خود می‌گیرد که از نوع سیستم‌های ایده‌آل شده می‌باشند (Batty, 2005: 433)

مدل‌های شبیه‌سازی (عامل بنیان و اتوماسیون سلولی)، امروز به عنوان ابزارهایی در شبیه‌سازی شهرها همچون سیستم‌های پیچیده خود- سامان و ابزاری برای پیش‌بینی سناریوهای آینده شهری مورد استفاده قرار می‌گیرند. این یکی از نقش‌های اصلی "سیستم‌های حمایت برنامه‌ریزی" است. سیستم حمایت برنامه‌ریزی استاندارد به طور کلی یک سیستم سه بخشی است که شامل مجموعه‌ای از سیستم‌های شبیه‌سازی، یک سیستم اطلاعات جغرافیایی و مجموعه‌ای از مدل‌های شبیه‌سازی است که مجموع آن‌ها برنامه‌ریزان را قادر می‌سازد تا سناریوهای آینده روندها و پویایی های شهری را شبیه‌سازی کنند. سیستم اطلاعات جغرافیایی می‌تواند داده‌های پایه را برای چنین سناریوهایی فراهم کند. سیستم کنترل اطلاعات، زمان واقعی و بازخوردها را به ما ارائه می‌دهد در حال که سیستم‌های مجازی، می‌تواند ابزاری برای نگاه به پیامدها و نتایج به صورت عملی باشد (Portugali, 2011). با این حال، همان‌گونه که پورچوگالی (۲۰۱۱) بیان می‌کند، مسأله‌ای که با آن روبروییم، به تناقض پیش‌بینی در سیستم‌های خود- سامان به طور کلی و شهرها به طور خاص برمی‌گردد. تناقض پیش‌بینی به طور کلی از سه جنبه قابل توصیف است: اول ویژگی غیر خطی سیستم‌های شهری، که نشان می‌دهد سیستم شهرها را نمی‌توان بر اساس روابط علت- معلولی از قبل بین برخی متغیرها پیش‌بینی کرد. دوم، بسیاری از عوامل تغییر در سیستم‌های پیچیده، از یک ماهیت دگرگونی جهشی برخوردارند. به طوری که می‌توان گفت آن ها نه به دلیل فقدان داده و اطلاعات کافی، بلکه به دلیل ماهیت آن ها غیر قابل پیش‌بینی هستند. سوم، برخلاف سیستم‌های بسته، در سیستم‌های پیچیده، مشاهده‌گر، همراه با کنش و پیش‌بینی‌هایش، بخشی از کلیت سیستم را تشکیل می‌دهد. در چنین شرایط، پیش‌بینی‌ها لزوماً دارای حلقه‌های بازخوردی است. به دلیل وجود این قبیل ویژگی‌ها در سیستم‌های پیچیده شهری است که اکثر پیش‌بینی‌های شهری با شکست مواجه می‌شود (Shurjeh, 2016: 375).

روش پژوهش

روش پژوهش در مطالعه حاضر، کمی و منطق حاکم بر آن، استقرایی است. برای دستیابی به داده‌ها، ابتدا نقشه‌های کاربری اراضی سال‌های ۱۳۷۸، ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ با استفاده از تصاویر ماهواره لندست ۵ برگرفته از سایت زمین‌شناسی آمریکا تهیه و پردازش می‌شوند. برای به روزرسانی نقشه‌های GIS برای سال‌های فوق از نرم‌افزار Google earth و از نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ برای شناسایی منطقه برای زمین مرجع کردن و تصحیح هندسی تصاویر ماهواره ای استفاده شد. تصحیح هندسی با کاربرد معادله درجه یک با روش نزدیکترین همسایه و خطای RMS کمتر از یک پیکسل انجام شد. و تصاویر در ۵ کلاس؛ پهنه‌های آبی، مناطق مسکونی، باغات، اراضی بایر و اراضی کشاورزی طبقه‌بندی شد. برای بررسی صحت طبقه‌بندی تصاویر، از روش ماکزیمم همسایگی[1]، استفاده شد. در این مطالعه از مدل‌ساز تغییرات سرزمین در محیط نرم‌افزار ادریسی استفاده شده است. مدلسازی تغییرات زمین امکان بررسی تغییرات پوشش زمین را بین سال‌های مورد تحقیق و نمایش نتایج را با نمودار و نقشه‌های مختلف به صورت کمی و کیفی فراهم نموده است. تجزیه و تحلیل در این مطالعه شامل سه مرحله؛ تجزیه و تحلیل تغییرات، مدل‌سازی پتانسیل تبدیل و در نهایت پیش‌بینی تغییرات می‌باشد. مدل‌سازی تبدیل در نرم‌افزار ادریسی با ابزار مدل‌سازی تغییرات زمین با استفاده از روش شبکه عصبی مصنوعی اعمال گردید. عوامل در نظر گرفته شده برای پیش‌بینی تغییرات عبارت از: دسترسی به راه‌های اصلی، فاصله از رودخانه و فاصله از مراکز صنعتی است. و در نهایت روند تغییرات شهری در بازه زمانی مورد مطالعه بررسی شد و پیش‌بینی رشد شهر برای سال ۲۰۲۶ صورت گرفت.

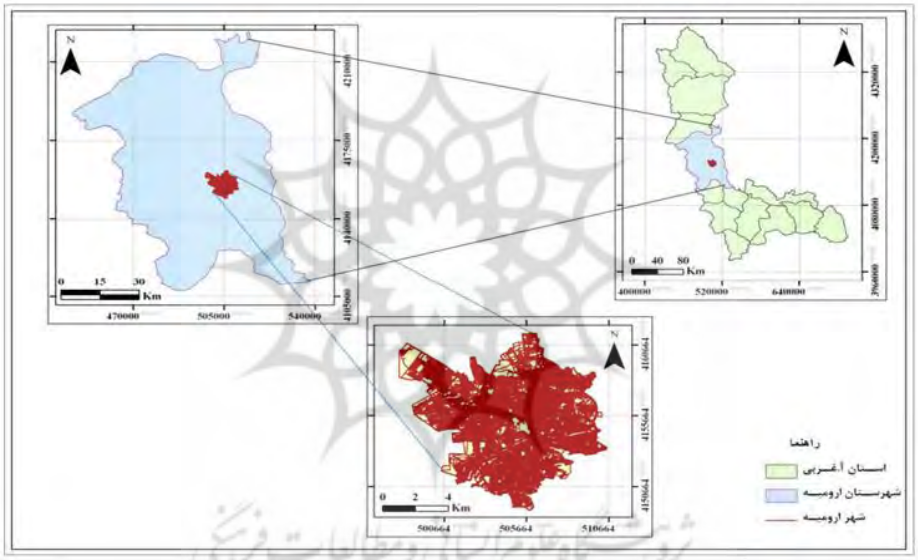
1. Maximum Likelihood

جدول ۱. مشخصات تصاویر ماهواره‌ای شهر ارومیه در بازه زمانی مورد مطالعه

سیستم تصویر	سطح مبنا	ماهواره	قدرت تفکیک مکانی (باندهای غیر حرارتی)	قدرت تفکیک رادیومتریک	نوع سنجنده	تاریخ تصویر برداری
UTM Zone38	WGS 84	Landsat5	۲۸/۵	۷	TM	1995.AUG.2
UTM Zone38	WGS 84	Landsat5	۲۸/۵	۷	TM	2006.AUG.11
UTM Zone38	WGS 84	Landsat5	۲۸/۵	۷	TM	2011.JUL.20

قلمرو جغرافیایی پژوهش

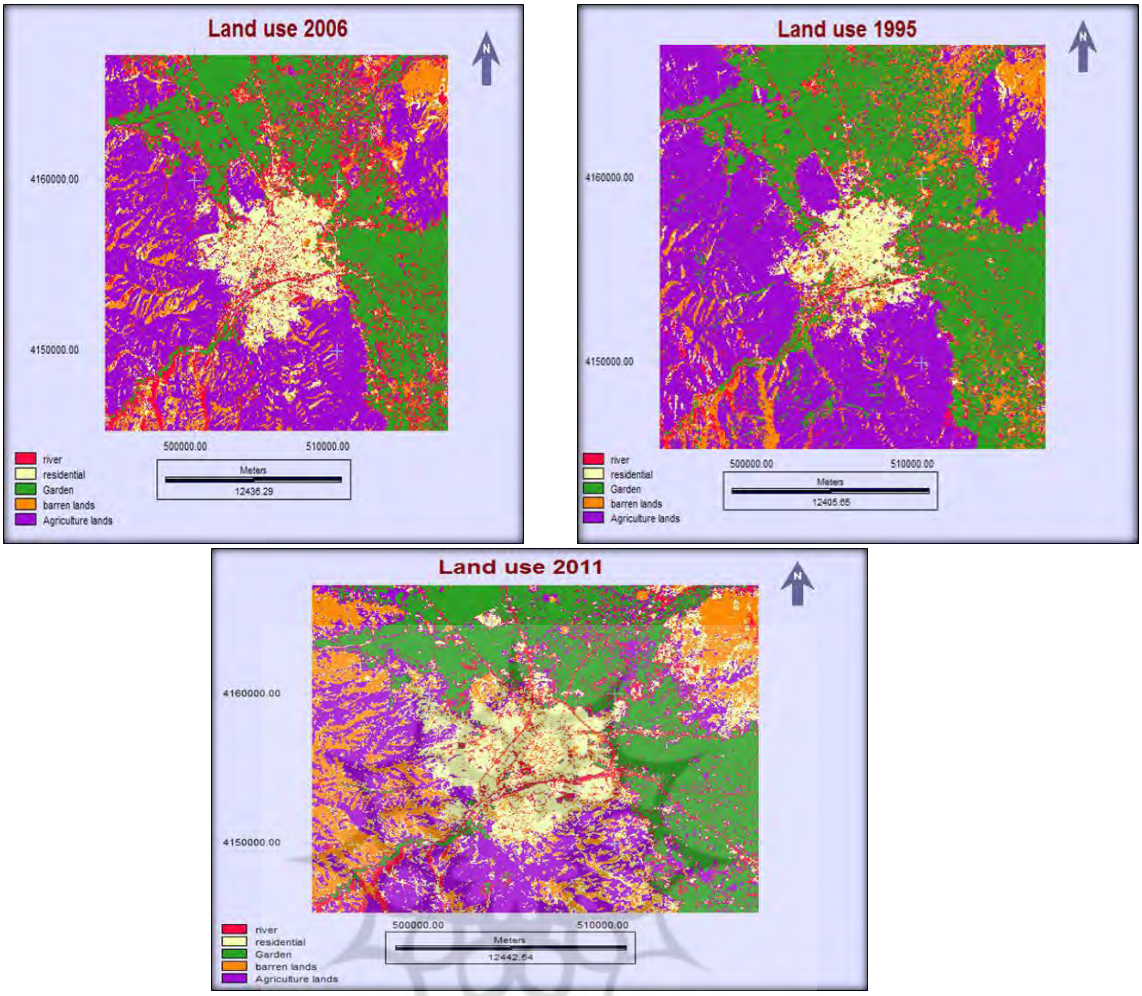
شهر ارومیه مرکز شهرستان ارومیه و استان آذربایجان غربی با وسعت ۸۵۷۷/۳ هکتار و در جلگه‌ای به طول ۷۰ و عرض ۳۰ کیلومتر مربع در فاصله ۱۸ کیلومتری دریاچه ارومیه واقع شده است. ارتفاع این شهر از سطح دریا ۱۳۱۳ متر است (Rahnama & Aftab, 2014: 157) شهر ارومیه، در داخل جلگه‌ای به طول ۷۰ کیلومتر و عرض ۳۰ کیلومتر قرارگرفته است و در سال ۱۳۹۰ حدود ۶۶۷۴۹۹ نفر جمعیت داشته است. این شهر با مساحتی حدود ۱۰۰۵۰ هکتار دارای موقعیت استقراری مناسب بوده و تقریباً در میانه استان واقع شده است. این شهر در جلگه ارومیه که یکی از مستعدترین جلگه‌ها است، واقع شده است.



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی محدوده مورد مطالعه

یافته‌ها و بحث

برای بررسی تغییرات کاربری اراضی شهر ارومیه، ابتدا نقشه‌های کاربری اراضی سال‌های ۱۳۷۸، ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ با استفاده از تصاویر ماهواره لندست ۵ برگرفته از سایت زمین‌شناسی آمریکا تهیه و پردازش گردید. برای به روزرسانی نقشه‌های GIS برای سال‌های فوق از نرم‌افزار Google earth و از نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ برای شناسایی منطقه برای زمین مرجع کردن و تصحیح هندسی تصاویر ماهواره‌ای استفاده شد.



شکل۱. کاربری اراضی سال‌های ۱۳۷۵،۱۳۸۵ و ۱۳۹۰

بعد از استخراج نقشه‌های کاربری اراضی از تصاویر ماهواره‌ای و انجام تصحیحات رادیومتریک و هندسی، برای بررسی تغییرات کاربری اراضی مراحل زیر انجام شد:

– وارد کردن تصاویر طبقه بندی به CA-MARKOV و شبکه عصبی چند لایه پرسپترون MLP

– مراحل مدل سازی با مدلساز تغییر سرزمین

مدل‌ساز تغییر سرزمین (LCM) نرم افزاری برای ایجاد توسعهٔ پایدار بوم شناختی است که به منظور درک و شناسایی تغییرات پوشش سرزمین و نیازمندی‌های حفاظتی و محیط زیستی ناشی از این تغییرات، طراحی شده است. این نرم افزار به صورت یک برنامهٔ کاربردی عمودی در سامانهٔ نرم افزاری IDRISI وجود دارد. مدل‌سازی تغییرات زمین امکان بررسی تغییرات پوشش زمین را بین سال‌های مورد تحقیق و نمایش نتایج را با اشکال مختلف به صورت کمی و کیفی فراهم نموده است. مدل‌سازی تغییرات پوشش اراضی با استفاده از مدل ساز تغییر سرزمین، در چهار مرحلهٔ اصلی زیر انجام می‌گیرد:

۱. تجزیه وتحلیل و بارزسازی تغییرات

۲. مدل سازی پتانسیل انتقال

۳. پیش بینی و مدل سازی تغییرات

۴. ارزیابی صحت مدل سازی

تجزیه وتحلیل و بارزسازی تغییرات: بارزسازی تغییرات ایجاد شده میان کاربری‌ها، موجب خواهد شد تا این تغییرات در محیط زیست و منابع طبیعی کمی شده و نقشه سازی شود. در پژوهش حاضر، نقشه‌های پوشش اراضی مربوط به سال‌های ۱۹۹۵

و ۲۰۰۶ با هم و ۲۰۰۶و ۲۰۱۱ نیز با هم با هم وارد مدل ساز تغییرات سرزمین LCM شدند و بارزسازی و تجزیه وتحلیل تغییرات روی آن‌ها انجام گرفت و سرانجام نقشه‌های تغییرات و انتقال کاربری‌ها ترسیم شدند تا توزیع مکانی تغییرات کاربری اراضی میان دوره‌های زمانی مورد بررسی، آشکار شود. همچنین نقشهٔ روند مکانی کاربری شهری دراین مرحله به دست آمد. درپایان این مرحله میزان تغییرات سالانهٔ هر کاربری، به لحاظ درصد افزایش یا کاهش نیز مورد تجزیه وتحلیل قرار گرفت. مدل‌ساز تغییر سرزمین، شرایطی را برای کاربر فراهم می‌کند که بتواند پس از ارزیابی تغییرات، به طرح‌ریزی و مدل‌سازی تجربی تغییرات کاربری‌ها و پوشش اراضی در آینده بپردازد و تأثیر این تغییرات را کاربری‌های شهری بررسی کند.

مدل سازی پتانسیل انتقال کاربری‌ها: در مرحلهٔ دوم از مدل‌سازی تغییرات پوشش سرزمین شهر، پتانسیل انتقال میان کاربری‌ها (پتانسیل انتقال از یک کاربری به کاربری دیگر) با توجه به متغیرهای معرفی شده به مدلساز تغییر سرزمین، انجام می‌شود. به عبارتی، در این مرحله پتانسیل هر پیکسل از تصویر برای تبدیل شدن به کاربری‌های دیگر مورد بررسی قرار می‌گیرد. در این مرحله انواع تغییرات و انتقالات کاربری‌ها، در زیرمدل‌ها طبقه بندی و گروه‌بندی می‌شوند و پتانسیل بالقوهٔ متغیرهای توضیحی مورد بررسی قرار می‌گیرند. نتایج به دست آمده از این مرحله، نقشه های پتانسیل انتقال برای هر تغییر هستند که یک توصیف زمان ویژه از هر نوع تغییر در اختیار کاربر می‌گذارند.

پیش‌بینی و مدل‌سازی تغییرات: برای بررسی صحت طبقه‌بندی تصاویر، از روش ماکزیمم همسایگی[1]، استفاده شد که خطای حاصل از تصحیح هندسی و اتمسفری تصاویر، ۰/۱۳ محاسبه گردید. در جدول (۲) نتایج طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای شهر ارومیه با روش ماکزیمم همسایگی نشان داده شده است. نتایج این جدول نشان می‌دهد که دقت کلی و شاخص کاپا بالا بوده و روش مورد استفاده برای طبقه‌بندی تصاویر کارایی لازم را داشته است.

جدول۲. نتایج برآورد صحت نقشه‌های شهر ارومیه با روش Maximum Likelihood برای بازه زمانی مورد مطالعه

تصویر	روش طبقه بندی	Maximum Likelihood
۱۹۹۵	دقت کلی (درصد) شاخص کاپا (درصد)	٪۹۲ ٪۹۰
۲۰۰۶	دقت کلی (درصد) شاخص کاپا (درصد)	٪۹۰ ٪۸۷
۲۰۱۱	دقت کلی (درصد) شاخص کاپا (درصد)	٪۹۴ ٪۹۰

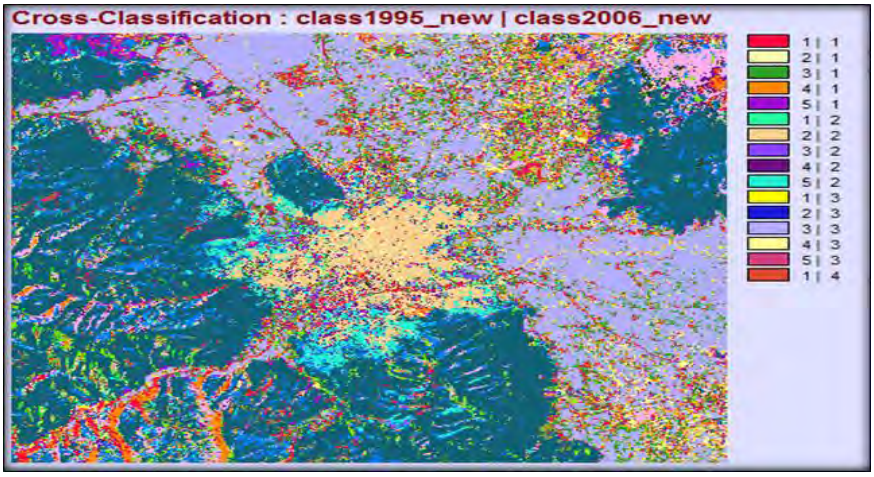
مدل‌سازی تغییرات کاربری اراضی برای سال‌های ۱۹۹۵ تا ۲۰۰۶

آشکارسازی تغییرات کاربری اراضی ابزاری ضروری برای تجزیه و تحلیل‌های محیط‌زیست، برنامه‌ریزی و مدیریت است. در این تحقیق نقشه‌های پوشش سرزمین سال‌های ۱۹۹۵ و ۲۰۰۶ برای تجزیه و تحلیل و آشکارسازی تغییرات منطقه وارد مدل LCM شدند.

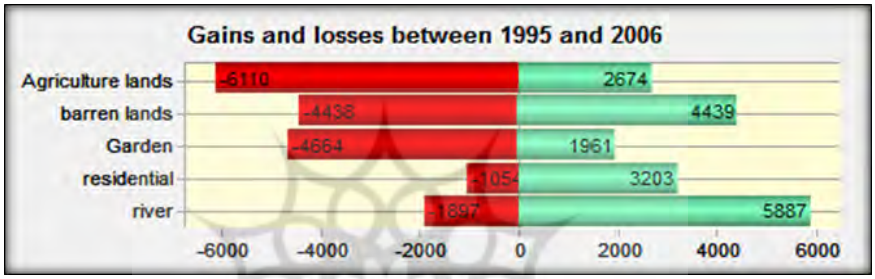
تجزیه وتحلیل و بارزسازی تغییرات

تجزیه وتحلیل و بارزسازی تغییرات طی دورهٔ مورد مطالعه و نتایج و تغییرات پوشش اراضی، بین سال‌های ۱۹۹۵ و ۲۰۰۶ طبق شکل زیر می‌باشد:

1. Maximum Likelihood

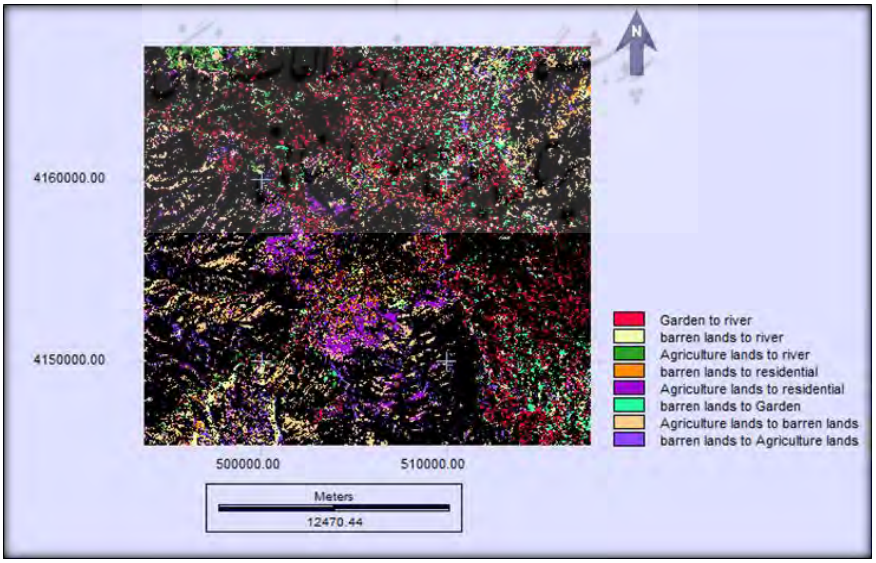


شکل۲. تبدیل کلاس‌های مختلف به یکدیگر در بازه زمانی ۱۹۹۵ و ۲۰۰۶



شکل۳. تغییرات پوشش اراضی شهر ارومیه بین سال‌های ۱۹۹۵ و ۲۰۰۶ بر اساس هکتار

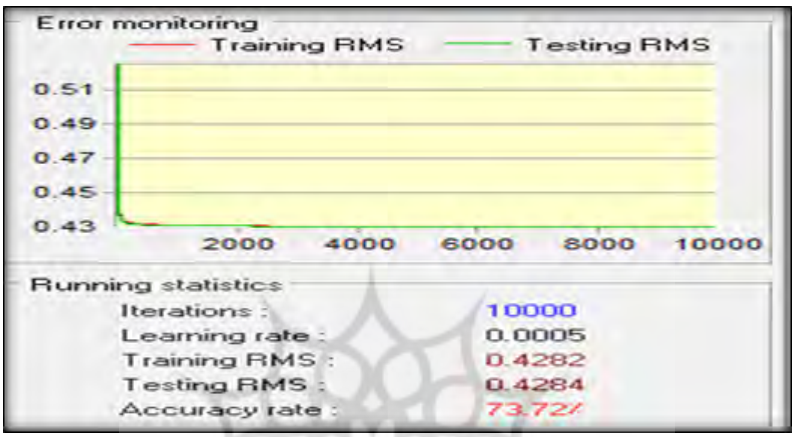
بر اساس شکل فوق، با توجه به نمودار می‌توان دریافت که در فاصله زمانی مورد مطالعه ۶۱۱۰ هکتار از زمین‌های کشاورزی کاسته و ۲۶۷۴ هکتار به آن افزوده شده است و ۱ هکتار از زمین‌های بایر و ۲۷۰۳ هکتار از باغات کاسته شده است و به مساحت پهنه‌های آبی و مسکونی افزوده شده است. که عمده عامل کاهش اراضی تبدیل آن‌ها به مناطق مسکونی بوده است. که ۱۳۲۹ هکتار از زمین‌های کشاورزی و ۴۸۰ هکتار از زمین‌های بایر و ۳۲۲ هکتار از باغات به بافت مسکونی تبدیل شده است.



شکل۳. کل تغییرات کاربری‌ها که بین سال ۱۹۹۵ و ۲۰۰۶

- مدل‌سازی قابلیت انتقال

در مرحله مدل‌سازی، نیروی انتقال از یک کاربری (مثل مسکونی) به کاربری دیگر (کشاورزی) بررسی می‌شود. به این معنی که هر پیکسل از تصویر برای تغییر از یک کاربری به نوع دیگر چقدر قابلیت دارد. خروجی این قسمت، نقشه قابلیت نیرو برای هر تغییر (مثلا" از کاربری شهری به اراضی بایر یا کشاورزی) خواهد بود.مدل سازی نیروی انتقال با استفاده از پرسپترون چند لایه شبکه عصبی مصنوعی انجام شد. سه عامل ارزیابی صحت، خطای آموزش و خطای تست برای ارزیابی مدلسازی نیروی انتقال تعیین شدند جدول زیرنتایج در همه زیر مدل‌ها صحت نسبتا بالایی (۷۸-۵۲) را نشان داد. مدل با انتخاب مجموعه زیرمدل‌ها برای شبیه‌سازی رشد شهری ارومیه (۱۹۹۵ الی ۲۰۰۶) با استفاده از داده‌های واقعی و مجموعه‌ای از تصاویر ماهواره‌ای به کار برده شد که با موفقیت انجام شد. دقت شبیه سازی ۷۳/۷۲ درصد به دست آمد که قابل قبول است.



شکل ٤. ارزیابی صحت شبکه عصبی مصنوعی پرسپترون (MLP)

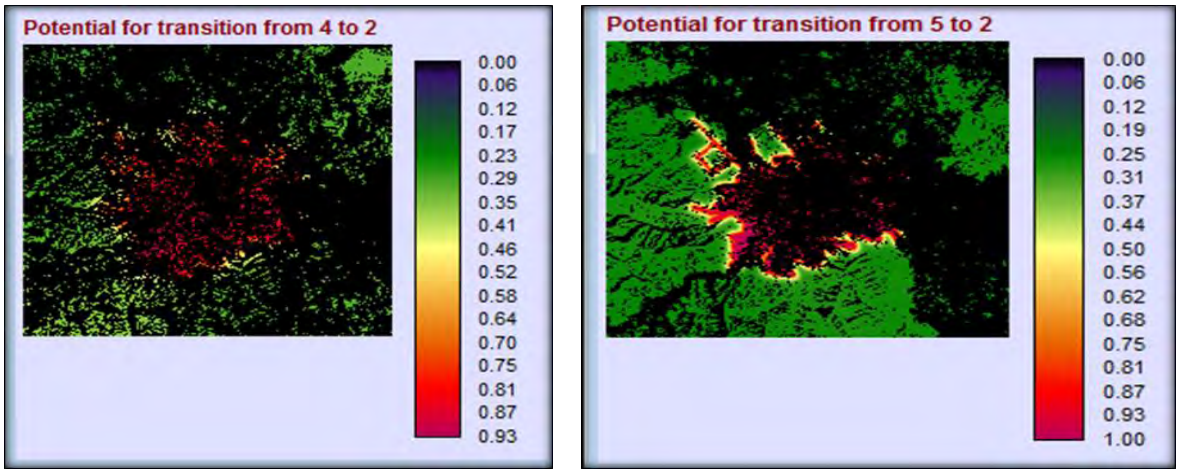
شکل۵. روند و جهت تغییرات تمامی کاربری‌ها
(پهنه آبی، مناطق مسکونی، باغات، اراضی بایر، اراضی کشاورزی) به مناطق مسکونی

شکل فوق شاخصی جهت تعمیم روند انتقال کاربری اراضی محسوب می‌شود و تفسیر دقیق‌تری از الگوی تغییرات پیچیده زمین فراهم می‌کند. با توجه به شکل فوق مشخص می‌شود که شدت تغییر و انتقال مناطق شهری در مرکز محدوده مورد مطالعه شدیدتر و جهت گسترش آن به سمت شمال شرق محدوده مورد مطالعه است.

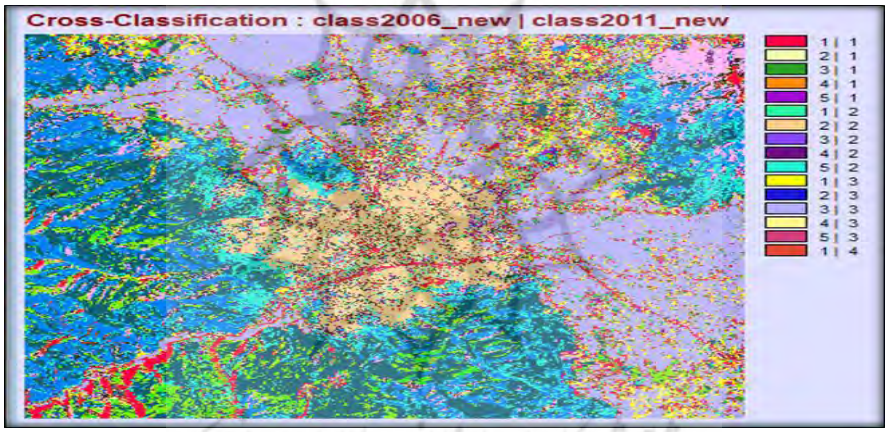
- گذار و پیش بینی تبدیل کاربری‌ها بین سال‌های ۱۹۹۵ و ۲۰۰٦

مدل با گرفتن لایه‌های متغیر مستقل خروجی برای پیش بینی ۶ روند گذار را انجام داد که در شکل زیر چون هدف بررسی تغییرات کاربری اراضی به مسکونی است، از بقیه نقشه‌ها چشم‌پوشی شده است. در شکل گذار ۴ به ۲ یعنی تبدیل اراضی بایر به مناطق مسکونی مشاهده می‌شود که پهنه های قرمز احتمال زیاد را نسبت به پهنه های سبز و آبی نشان می‌دهد و بیشترین

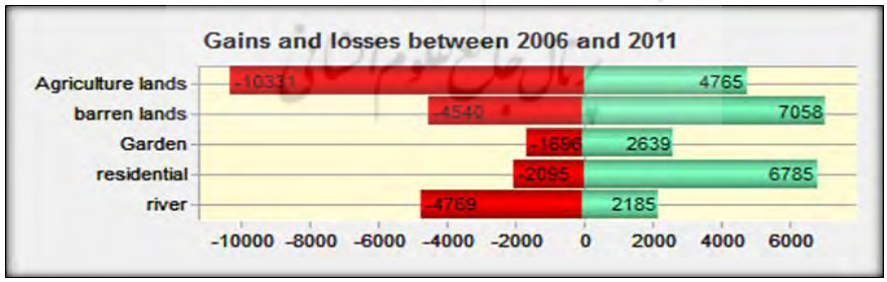
احتمال در بخش‌های داخلی شهر است. در تبدیل کاربری ۵ به ۲ که اراضی کشاورزی به مسکونی می‌باشد بیشترین احتمال در اطراف شهر و بالاخص در محور بند می‌باشد.



شکل ٦. تبدیل اراضی بایر و اراضی کشاورزی به مناطق مسکونی

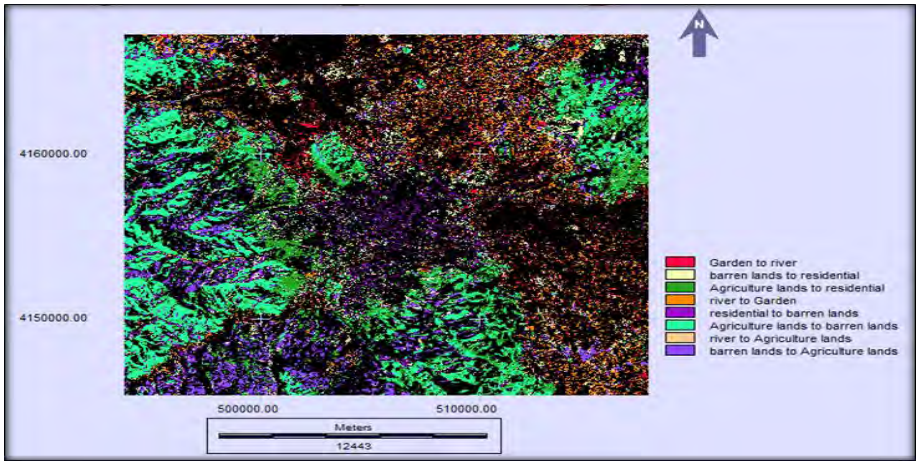


شکل ۷. تبدیل کلاس‌های مختلف به یکدیگر در بازه زمانی ۲۰۰٦ و ۲۰۱۱



شکل ۸. تغییرات پوشش اراضی شهرستان ارومیه بین سال‌های ۲۰۰٦ و ۲۰۱۱ بر اساس هکتار

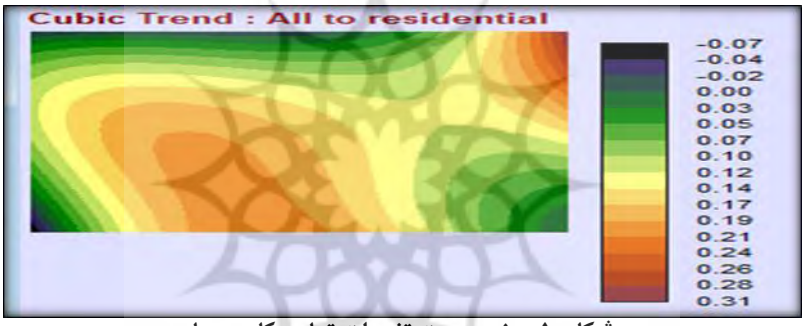
با توجه به شکل (۸) می‌توان دریافت که در فاصله زمانی مورد مطالعه ۵۵۶۶ هکتار از زمین‌های کشاورزی و ۲۵۸۵ هکتار از پهنه‌های آبی کاسته شده است و به مساحت زمین‌های بایر به مقدار ۲۵۱۸ هکتار و باغات ۹۴۳ هکتار و به مناطق مسکونی به میزان ۴۶۹۰ هکتار افزوده شده است. بخشی کوچکی از باغات و زمین‌های بایر به بافت مسکونی تبدیل شده است. و بخش زیادی از اراضی کشاورزی معادل ۴۰۵۰ هکتار به بافت مسکونی تبدیل شده است. در شکل (۸) کل تغییرات کاربری‌ها که بین سال ۲۰۰۶ و۲۰۱۱ (۵ سال) رخ داده نشان داده می‌شود.



شکل ۹. کل تغییرات کاربری‌ها که بین سال ۲۰۰۶ و۲۰۱۱

- روند و جهت تغییرات کاربری‌ها بین سال‌های ۲۰۰۶ و ۲۰۱۱

با توجه به شکل فوق مشخص می‌شود که شدت تغییر و انتقال به مناطق شهری در مرکز محدوده مورد مطالعه شدیدتر و جهت گسترش آن به سمت شمال شرق محدوده مورد مطالعه است. به طوری که در شمال‌شرق روند تغییرات شدت گرفته است.



شکل۱۰. روند و جهت تغییرات تمامی کاربری‌ها
(پهنه آبی، مسکونی، باغات، اراضی کشاورزی، اراضی بایر) به مناطق مسکونی

مدل سازی نیروی انتقال با استفاده از پرسپترون چند لایه شبکه عصبی مصنوعی انجام شد. سه عامل ارزیابی صحت، خطای آموزش و خطای تست برای ارزیابی مدلسازی نیروی انتقال تعیین شدند جدول زیر نتایج در همه زیرمدل‌ها صحت نسبتاً بالایی(۷۰-۵۶) را نشان داد. مدل با انتخاب مجموعه زیرمدل‌ها برای شبیه‌سازی رشد شهری ارومیه (۲۰۰۶ الی ۲۰۱۱) با استفاده از داده های واقعی و مجموعه‌ای از تصاویر ماهواره‌ای به کار برده شد که با موفقیت انجام شد. دقت شبیه سازی ۶۲/۰۴ درصد به دست آمد که قابل قبول است.

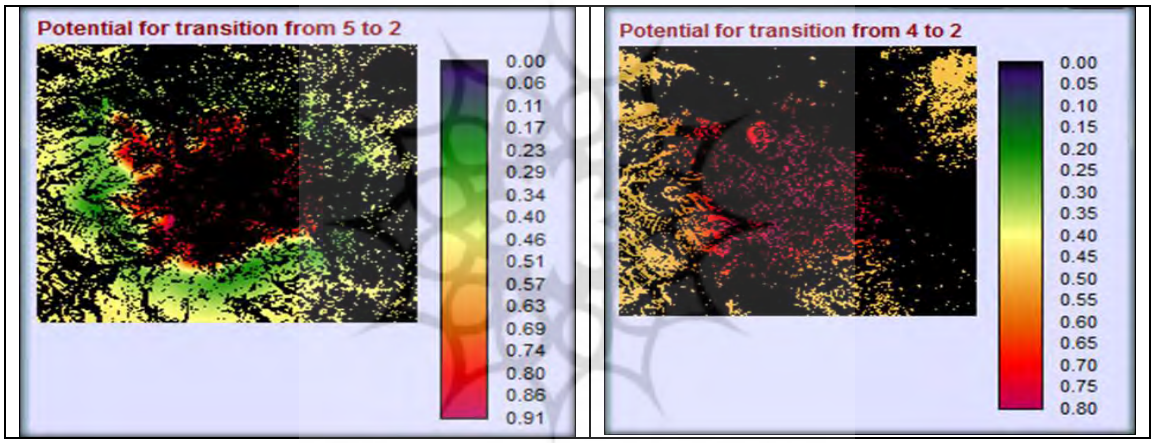
شکل۱۱. ارزیابی صحت شبکه عصبی مصنوعی پرسپترون (MLP)

جدول۳. ارزیابی صحت شبکه عصبی مصنوعی پرسپترون

زیر مدل	ارزیابی صحت	خطای آموزش	خطای تست
اراضی بایر به مسکونی	۶۶/۴۴	٪۴۶۹۴	٪۴۷۰۴
اراضی بایر به اراضی کشاورزی	۵۶/۷۴	٪۴۶۰۳	٪۴۶۱۵
اراضی کشاورزی به مسکونی	۵۹/۹۰	٪۴۷۶۵	٪۴۷۷۴
پهنه ابی به کشاورزی	۶۰/۰۲	٪۴۸۲۵	٪۴۸۳۰
اراضی کشاورزی به بایر	۶۱/۴۴	٪۴۸۶۵	٪۴۸۸۶
مسکونی به اراضی بایر	۷۰/۴۰	٪۴۴۱۰	٪۴۴۰۵

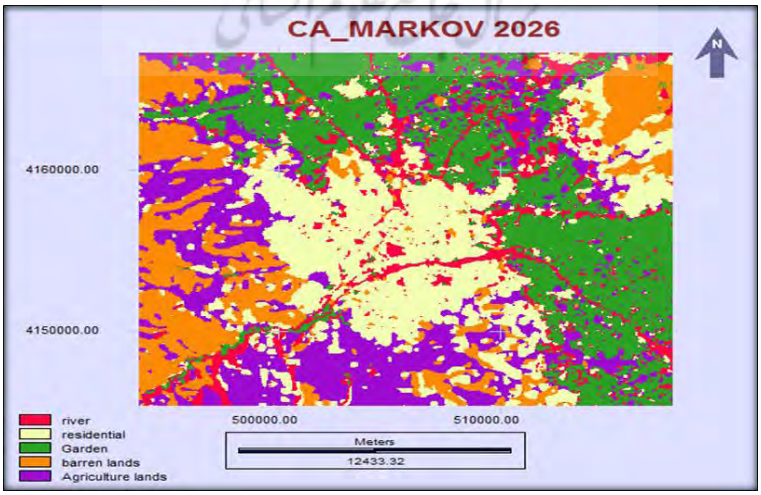
- گذار و پیش بینی تبدیل کاربری‌ها بین سال‌های ۲۰۰۶ و ۲۰۱۱

مدل با گرفتن لایه‌های متغیر مستقل خروجی برای پیش بینی ۶ روند گذار را انجام داد که در شکل زیر چون هدف بررسی تغییرات کاربری اراضی به مسکونی است، از بقیه نقشه‌ها چشم‌پوشی شده است. در شکل گذار ۴ به ۲ یعنی تبدیل اراضی بایر به اراضی مسکونی است پهنه‌های قرمز احتمال زیاد را نسبت به پهنه‌های سبز و آبی نشان می‌دهد و مناطقی که بحران‌زا می‌باشد در قسمت مرکزی و غربی است که وضعیت مناسب در قسمت مناطق شمالی شهر می‌باشد. در تبدیل کاربری ۵ به ۲ که اراضی کشاورزی به اراضی مسکونی می‌باشد بیشترین احتمال در اطراف شهر است که با شدت بیشتری در غرب ادامه می‌یابد.



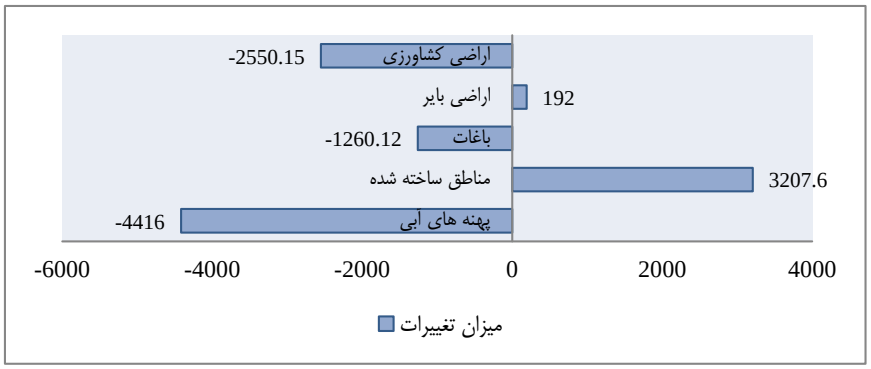
شکل۱۲. تبدیل اراضی بایر و اراضی کشاورزی به مناطق مسکونی در بازه ۲۰۱۱-۲۰۰۶

با استفاده از عملگر CA-MARKOV و با لحاظ نقشه کاربری سال ۲۰۱۱ به عنوان نقشه پایه و معرفی فایل مساحت انتقال حاصل از مارکوف اجرا و نقشه کاربری در سال ۲۰۲۶ از مدل پیش بینی شد.



شکل۱۳. پیش‌بینی کاربری اراضی شهر ارومیه برای سال ۲۰۲۶

استفاده از نقشه‌های پوشش زمین به دست آمده برای هر دوره، ماتریس تبدیل وضعیت کلاس‌های پوشش زمین بین هر دو دوره زمانی محاسبه شده است. نتایج بررسی نشان می‌دهد که تا سال ۲۰۲۶ تغییرات پوشش اراضی به شرح زیر خواهد بود.



شکل۱٤. تغییرات پوشش اراضی شهرستان ارومیه بین سال‌های ۲۰۲٦ و ۲۰۱۱ بر اساس هکتار

نتیجه‌گیری

رشد جمعیت شهر ارومیه به دلیل مرکزیت استان و بحث عدم تعادل در نظام شهری استان، باعث افزایش چشمگیر جمعیت شهر و در نتیجه رشد آن بالاخص در نقاط حاشیه‌ای شده و نتیجه آن رشد پراکنده شهری و از بین رفتن اراضی زراعی مرغوب بوده است. عدم صرفه اقتصادی زراعت و باغداری و در نتیجه کاهش درآمد کشاورزان و تقاضا برای خرید اراضی با قیمت مناسب و یا تفکیک زمین توسط خود اشخاص جهت تبدیل به زمین شهری، باعث تغییر کاربری گسترده در محورهای با تقاضای زیاد شده است. تغییرات کاربری اراضی شهر ارومیه در فاصله ۸۵-۱۳۷۵ نشان می‌دهد که در بازه زمانی مورد مطالعه، ۱۳۲۹ هکتار از اراضی کشاورزی و ۴۸۰ هکتار از اراضی بایر و ۳۲۲ هکتار از باغات به بافت شهری تبدیل شده است. بررسی روند و جهت تغییرات کاربری‌ها به کاربری ساخته شده، نشان می‌دهد که شدت تغییر و انتقال مناطق شهری در مرکز شهر شدیدتر و جهت گسترش آن به سمت شمال شرق می‌باشد. در بازه زمانی فوق، گذار و تبدیل اراضی بایر به شهری در قسمت‌های مرکزی بیشتر و تبدیل اراضی کشاورزی به شهری است بیشترین احتمال در اطراف شهر و بالاخص در محور جاده بند می‌باشد. در بازه زمانی ۹۰-۱۳۸۵، روند تبدیل اراضی کشاورزی به شهری شدت بیشتری یافته به طوری که ۴۰۵۰ هکتار از آن به مناطق شهری تبدیل شده است و این تغییر کاربری در اطراف شهر ملموس بوده و با شدت بیشتری به سمت غرب ادامه می یابد. پس در دوره مورد مطالعه روند رشد شهر به سمت غرب شدت داشته است. حال آن که این محور، در امتداد رودخانه شهر چایی واقع شده و به دلیل سرسبزی و طبیعت زیبا یکی از مهمترین نقاط تفریحی شهروندان است که با روند توسعه شهر، در آینده به کاربری شهری تبدیل خواهد شد. پیش‌بینی رشد شهر تا افق ۱۴۰۴ نشان می‌دهد که نسبت به سال ۱۳۹۰، ۳۲۰۸ هکتار به اراضی ساخته شده افزوده و در مجموع ۳۸۱۰ هکتار از اراضی کشاورزی و باغات کاسته شده که بخشی از آن به اراضی بایر تبدیل خواهد شد.

بنابراین با توجه به پیشینه تحقیق، نتایج پژوهش حاضر با یافته‌های پژوهش روستایی و همکاران (۱۳۹۳) و فیضی‌زاده و سلمانی (۱۳۹۵)، که در خصوص تغییرات کاربری محدودهٔ شهر ارومیه همسو می‌باشد. و رشد شهر با کاهش زمین‌های کشاورزی جبران شده، به طوری که حجم وسیعی از اراضی کشاورزی مستعد مورد ساخت و ساز قرار گرفته است که به معنای تخریب اراضی حاصلخیز به ویژه اراضی باغی و زراعی در این منطقه می‌باشد. برای کنترل رشد شهر و جلوگیری از تخریب اراضی زراعی، راهکارهای زیر ارائه می‌گردد: نظارت بیشتر بر محدوده‌های شهر و جلوگیری از ساخت‌و سازهای غیر قانونی در خارج از محدوده، استفاده از اراضی بایر موجود در داخل شهر(توسعه میان‌افزا)، سیاست‌های تشویقی و تسهیلاتی برای بلند مرتبه‌سازی و در نتیجه رشد فشرده شهر، تعیین جریمه برای تغییر کاربری کشاورزی به شهری، بهسازی و نوسازی بافت فرسوده شهری، انتقال کاربری‌های با مقیاس وسیع مانند پادگان نظامی به خارج از بخش مرکزی شهر. برای پژوهش‌های آتی استفاده از تصاویر ماهواره‌ای با رزولوشن بالاتر و مقایسه آن با نتیجه تحقیق حاضر، پیشنهاد می‌شود.

References

Bhatta, B. (2010). *Analysis of Urban Growth and Sprawl from Remote Sensing Data*. Springer, 172 pages.

Batty, M. (2005). *Cities and Complexity. Understanding Cities with Cellular Automata, Agent – based Models, and Fractals*. MIT, Cambridge, MA.

Batty, M. (2008). the size, scale, and shape of cities. *Science*, 319(5864), 769-771

Dorosney, B. (1992). *Systems thinking method*. Translated by Amir Hossein Jahanbegloo. Tehran: Pishbord publication. (*In Persian*)

Fayzizadeh, B., & Salmani, S. (2017). Modeling of Agricultural land degradation due to urban growth and development with Application of satellite object processing methods in urban area of Urmia. *Land Use Journal*, 2(8), 177- 202. (*In Persian*)

Garcia, C.P., G. (2010). Urban Sprawl and Travel to work: the case of the Metropolitan area of Madrid. *Journal of Transport Geography*, 18(2), 197-213

Higgitt, D.L. (2004). *Urbanization and environmental degradation in Jordan*. Sassen, S. (Ed.) Human Resource System Challenge VII: Human Settlement Development.

Jenks, Ch. (2004). *Architecture, Cosmic jump*. Translated by V. Ghobadian and D. Sattarzadeh, Tabriz: Islamic Azad University Press. (*In Persian*)

Joorabian SH., SH., Hosseini, S.M., Esmaili-Sari, A., & Gholamalifard, M. (2012). Monitoring Land Cover Change, Degradation, and Restoration of the Hyrcanian Forests in Northern Iran (1977–2010). *International Journal of Environmental Sciences*, 3(3), 1038-1056.(*In Persian*)

Kristinsdottir, A. (2015). *Limits to Growth: Urban growth and environmental degradation in the Capital area in Iceland*, MSc. Urban Planning and Management, Master Thesis, Supervisor: Helen Frances Lindsay Carter, Denamark: Aalborg University.

McHarg, I.L. (1969). *Design With Nature* (First Edition).The Natural History Press, 197 pages.

Kahn, M. (2007). *Green Cities: Urban Growth and the Environment*. Washington D. C.: Brookings Institution Press, 160 pages.

Pakzad, J. (2008). *The Thoughts of Urbanization from Quality to Quality*, Tehran: Ministry of Housing and Urban Development, New Township Development Company. (*In Persian*)

Pacione, M. (2009). *Urban Geography: A Global Perspective*. Third Edition. New York, NY: Routledge.

Pourkhabaz, H., Mohamadyari, F., Agdar, H., & Tavakoli, M. (2016). An Approach to Modeling Land Use Change in Behbahan City by Using Multi-Room Satellite Images, *Land Use Journal*, 2(7), 187-207. (*In Persian*)

Portugali, J. (2011a). *Complexity cognition and the city*. Heidelbeg: Springer.

Rahnema, M., & Aftab, A., (2015). Placement of fire fighting camps in Urmia using GIS and AHP. *Geography and Development*, 3(12), 153-165.(*In Persian*)

Roy, H.G., Fox, D.M., & Emsellem, K. (2014). *Predicting Land Cover Change in a Mediterranean Catchment at Different Time Scales*.Murgant et al (Eds). Computational Science and Its Applications – ICCSA, Springer. PP. 315-330.

Rustayi, Sh., Ahadnejad, M., & Farrokhi, M. (2015). Spatial Scale of Urban Expansion with Emphasis on Land Use Change Using Multi-Temporal Satellite Images (Case Study: Urmia). *Geography and Planning*, 50(18), 189-206. (*In Persian*)

Schulz, J., Cayuela, L., Echeverria, C., Salas, J., & Rey Benayas, J.M. (2010). Monitoring Land Cover Change of the Dryland Forest Landscape of Central Chile (1975 - 2008). *Applied Geography*, 30(3), 436-447.

Shen, G. (2002). Fractal dimension and fractal growth of urbanized areas. *International Journal of Geographical Information Science*, 16(5), 419-437.

Shorjeh, M. (2016). *New Views in Urban Systems*. Tehran: Today's Managers. (*In Persian*)

Tewolde, M.G., & Cabral, P. (2011). Urban Sprawl Analysis and Modeling in Asmara. *Eritrea, Remote Sensing*, 3, 2148-2165.

How to cite this article:
Hosinzadeh, H. (2020). Investigating urban Growth and Conversion of Farmland open land to the urban masses (Case Study: Urmia City). *Journal of Studies of Human Settlements Planning*, 15(2), 499-514.
http://jshsp.iaurasht.ac.ir/article_672816.html

Investigating urban Growth and Conversion of Farmland open land to the urban masses (Case Study: Urmia City)

Robab Hosinzadeh*
Assistant Professor, Dep. of Geography, Payam Noor University, Tehran, Iran

Received: 15 January 2018 **Accepted:** 16 March 2020

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Today, more than half of our planet's population lives in cities. Since the last century, urbanization has grown dramatically, with an annual growth rate of 3.5percent. Urban Growth is a process that in itself cannot be considered an undesirable factor, which makes it pathogenic and into a negative factor, the quality of the process and the way of growth. Growth of the city and the use of land today have a great environmental impact, and environmental impacts can be said to have sustained contemporary requirements.The transformation of agricultural activity and rural settlement in rapidly urbanizing societies poses considerable environmental and economic strain. On one side are the problems associated with urban development, the inadequacy of planning and policy to curb growth, the impact of growth on pollution and environmental degradation and the challenge of defining and measuring urban sustainability. On the other side are the impacts of urban transformation on the agricultural hinterland and issues for environmental and socio-cultural preservation. In large cities with agricultural hinterland, the growth of the city has affected Agricultural lands and gardens and accelerates the destruction of these lands and converts them into built-up areas. The Orumiyeh city also has a rapid and sprawl growth. So that in the period studied (1995-2011), an area of the city from 5212 to 10050 hectares is reached. In other words, the area of the city has doubled. Due to the high lands and gardens around the city of Orumiyeh, this growth should be directed to the land infertile. The question now is that which parts of the city have been most affected by the orumiyeh urban growth? Has this growth occurred in non-agricultural lands or the expansion of the city has been towards good agricultural lands? So, given the high rates of urban population growth and the lack of urban infrastructure on the one hand and reducing valuable land, in cities on the other hand, studying the process of changes and identify the direction of urban growth in order to prevent environmental degradation and reduce the economic burden caused by the destruction of agricultural land and gardens is necessary.

Methodology

The research method in this study is quantitative and the logic governing it is inductive. To access the data, first land use maps from 1995, 2005, and 2011 are prepared and processed using Landsat 5 satellite images taken from the American Geological Survey. To update the GIS maps for the past years, Google Earth software and 1: 25,000 topographic maps were used to identify the area for reference and geo-correction of satellite imagery. Geometric correction was performed using the first-order equation with the nearest neighbor method and RMS error less than one pixel. And the images were classified in 5 classes; blue zones, residential areas, gardens, open lands and agricultural lands. To verify the accuracy of image categorization, the Maximum Neighborhood Method was used. In this study, land changes modeling in the Idrisi software is used.

*Corresponding author: Email: robab.hoseinzadeh@yahoo.com

Results and discussion

In this study, land cover maps 1995 and 2006 for analyze and detect changes in the region, entered the LCM model. In this time, 1329 hectares of agricultural land and 480 hectares of open land and 322 hectares of gardens turned into residential texture. The transition and the prediction of the land use transformation show that the transformation of open land to residential areas is most likely in the inner parts of the city. In the conversion of agricultural land to residential, the most probable is around the city and in particular in the band axis. During the period 2006 and 2011, in the conversion of Bayer lands to residential areas, there are areas where the crisis is in the central and western parts and is a good situation in the northern parts of the city. In converting agricultural land to residential land, it is most likely to be around the city, which continues to grow more intensively in the West.

Conclusion

Land use changes in orumiyeh between 1995-2005 show that during the studied period, 1329 hectares of agricultural land, 480 hectares of open land and 322 hectares of gardens have become urban texture. During the period from 2005 to 2011, the process of converting agricultural land into urban areas has become more intense, and 4050 hectares being converted to urban areas and this change of land use in around the city is tangible and more intense towards the West. So, in the course of the study, the growth trend of the city has increased to the west. While this axis is located along the ShahrChai River, due to its greenery and beautiful nature, it is one of the most important places for citizens to spend leisure time which, with the urban growth, will become urban zone in the future. The forecast of the city's growth up to 1404 indicates that, as compared to 2011, 3208 hectares have been added to the lands and a total of 3810 hectares of agricultural land and gardens have been reduced and part of this will be converted into open lands. Therefore, according to the research background, the results of this research are in line with the findings of Rustayi et al. (2015) and Fayzi Zadeh and Salmani (2017), which are in land use changes of the orumieh city. And the growth of the city has been compensated by the reduction of agricultural land, so that a large volume of agricultural land is susceptible to construction, which means the destruction of fertile lands, especially the lands of arable land and agriculture in this area.

Key words: changes of the urban growth, agricultural land, model LCM, Orumiyeh

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی